

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコト <sup>8</sup> (参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		C 0 6 F 15/66	3 1 0 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O L （全 7 頁）

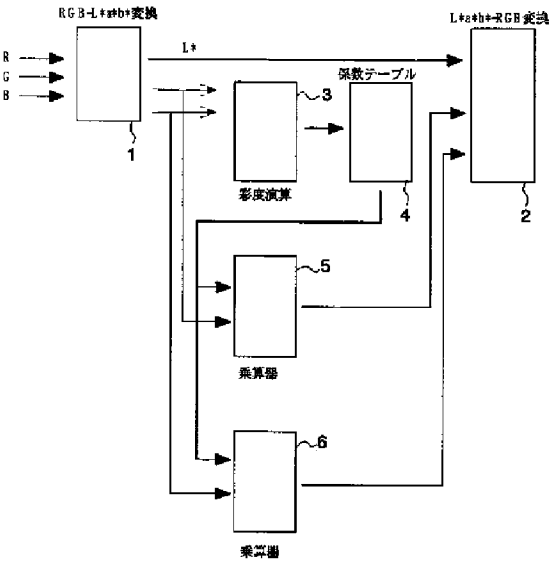
(21)出願番号	特願平11－257873	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成11年 9月10日(1999.9.10)	(72)発明者	石崎 寛美 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74)代理人	100078134 弁理士 武 顕次郎 （外2名）
		Fターム(参考)	5B057 CA01 CB01 CE17 CE18 CH07 5C077 LL17 LL19 PP31 PP32 PP36 PP37 PQ12 PQ23 TT02 TT06 5C079 HB01 HB08 HB11 LB11 MA04 MA11 NA09 NA25

(54)【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 無彩色部分の色付きを抑えながら、彩度を上げることが簡易に行える画像処理方法を提供する。

【解決手段】 入力された画像信号に対して彩度を上げる処理を行う画像処理装置において、入力された画像信号を異なる色空間の座標系に変換するRGB-L\*a\*b変換回路1と、変換された画像信号から彩度を演算する彩度演算回路3と、彩度演算された画像信号に対して所定の係数を乗算する第1及び第2の乗算器5、6と、前記所定の係数により彩度変化量を設定する係数テーブル4と、前記第1及び第2の乗算器5、6の演算結果から元の座標系に変換するL\*a\*b→RGB変換回路2とを備え、前記係数テーブル4によって無彩色に近い領域の彩度の画像信号に対しては彩度変化量の調整の際、彩度を上げないように調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像信号に対して彩度を上げる処理を行う画像処理方法において、

入力された画像信号の彩度データを用いて彩度変化量を調整し、無彩色に近い領域の彩度の画像信号に対しては彩度変化量の調整の際、彩度を上げないように調整することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記彩度変化量の調整は前記彩度変化量をテーブルとして予め持っておき、そのテーブルを参照して行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 入力された画像信号に対して彩度を上げる処理を行う画像処理装置において、

入力された画像信号を異なる色空間の座標系に変換する第1の変換手段と、

変換された画像信号から彩度を演算する彩度演算手段と、

彩度演算された画像信号に対して所定の係数を乗算する乗算手段と、

前記所定の係数により彩度変化量を設定する彩度設定手段と、

前記乗算手段による演算結果から元の座標系に変換する第2の変換手段と、を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記彩度設定手段が彩度変換量を乗算する係数が予め書き込まれた係数テーブルからなることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記彩度演算手段が色空間における2つの画像信号間の距離を算出する算出手段からなることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記第1の変換手段による変換はRGB色空間座標から $L^*a^*b^*$ 色空間座標への変換であり、前記第2の変換手段による変換は $L^*a^*b^*$ 色空間座標からRGB色空間座標への変換であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー複写機、プリンタおよびファクシミリなどの画像形成装置に適用され、入力されたデジタル画像データを入力された色空間系と異なる色再現系で入力画像を忠実に再現するための画像変換処理を行う画像処理方法及び装置に係り、特に、彩度の再現性を考慮した画像処理方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の画像処理装置の一例として例えば特開平10-229502号公報に開示された発明が知られている。この発明は、互いに独立な3つの要素からなり、かつ、各要素の数値が揃ったときに総合的にグレーと認められる色になるような3つの信号で表される

画像データに対して、画素毎に3つの信号の最大値と最小値との間で可変する明度成分と、3つの信号の各々から前記明度信号を除いて得られる各色度信号を3つの明度信号に応じて増幅あるいは減衰させて3つの信号に応じて増幅あるいは減衰された明度成分に付加するようにしたものである。この従来技術では、前記構成によって入力色空間系と異なる出力色再現系において入力画像に忠実な出力を、リアルタイムで簡単に実行できるようにできるという効果を主張している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来例の構成では、回路規模が大きくなりコストが高くなるとともに、無彩色部分の再現性に改善の余地があった。

【0004】本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、無彩色部分の色付きを抑えながら、彩度を上げることが容易に行える画像処理方法を提供することにある。

【0005】また、第2の目的は、無彩色部分の色付きを抑えながら、彩度を上げることが簡易な回路で行える画像処理装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するため、第1の手段は、入力された画像信号に対して彩度を上げる画像処理方法において、入力された画像信号の彩度データを用いて彩度変化量を調整し、無彩色に近い領域の彩度の画像信号に対しては彩度変化量の調整の際、彩度を上げないように調整するように構成した。

【0007】この場合、前記彩度変化量の調整は前記彩度変化量をテーブルとして予め持っておき、そのテーブルを参照して行うことができる。

【0008】なお、ここでいう無彩色に近い領域の彩度の画像信号とは、本来色が載らない低彩度部分の画像信号であり、この画像信号に対して彩度を上げないように調整を行うので、無彩色部分に色付きが生じることはない。

【0009】また、第2の目的を達成するため、第2の手段は、入力された画像信号に対して彩度を上げる処理を行う画像処理装置において、入力された画像信号を異なる色空間の座標系に変換する第1の変換手段と、変換された画像信号から彩度を演算する彩度演算手段と、彩度演算された画像信号に対して所定の係数を乗算する乗算手段と、前記所定の係数により彩度変化量を設定する彩度設定手段と、前記乗算手段による演算結果から元の座標系に変換する第2の変換手段とを備えた構成とした。

【0010】なお、前記彩度設定手段は彩度変換量を乗算する係数が予め書き込まれた係数テーブルを用いることができる。

【0011】また、前記彩度演算手段は色空間における2つの画像信号間の距離を算出する算出手段から構成す

ることができる。

【0012】さらに、前記色座標の変換は、前記第1の変換手段がRGB色空間座標から $L*a*b$ 色空間座標への変換であり、前記第2の変換手段が $L*a*b$ 色空間座標からRGB色空間座標への変換である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】なお、以下の説明において、各実施形態において共通する各構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0015】＜第1の実施形態＞図1は本発明の実施形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。本実施形態に係る画像処理装置は、画像入力装置から入力されたRGB信号を、輝度、色差の座標系に変換して信号処理を行うもので、ここでは、 $L*a*b$ 系に変換する例について述べる。

【0016】この実施形態では、RGB系の色空間から $L*a*b$ 系の色空間に変換された $a^*$ 、 $b^*$ の各データに対して一定の係数を乗算することによって彩度を上げ、前記整数を $a^*$ 、 $b^*$ の距離をアドレスとするテーブルを参照して決定することによって彩度に応じた値を求め、 $L*a*b$ 系からRGB系に変換してRGB系の画像信号として出力するようにしている。

【0017】すなわち、本実施形態に係る画像処理装置は、 $RGB-L*a*b$ 変換回路1と、 $L*a*b-RGB$ 変換回路2と、彩度演算回路3と、係数テーブル4と、第1の乗算器5と、第2の乗算器6とから構成されている。 $RGB-L*a*b$ 変換回路1はRGB座標系から $L*a*b$ 座標系にRGB信号を変換する。変換された $L^*$ 信号は、そのまま $L*a*b-RGB$ 変換回路2に入力される。また、 $a^*$ 、 $b^*$ の各信号は彩度演算回路3に入力される。彩度演算回路3は、図2に示すように第1の乗算回路301と第2の乗算回路302と、平方根演算回路303とからなり、入力された $a^*$ 、 $b^*$ の各信号はそれぞれ第1および第2の乗算回路301、302で2乗される。2乗された $a^*$ 、 $b^*$ の各信号は平方根演算回路303で加算されて平方根が取られる。これによって $a^*$ と $b^*$ 間の距離が算出される。

【0018】係数テーブル4は前記距離に対応した彩度変化量を定めるテーブルで、例えば距離が小さいときには係数値を小さく、距離が大きいときは係数値を大きくすると、彩度の小さい部分では彩度があがらず、彩度の高い部分ではより彩度を上げることができるような係数が格納されたものである。例えば、この係数テーブル4は、テーブルのインデックスに比例した値をテーブルに書き込んでおき、読み出し時には、そのインデックスから書き込んだ値を読み出すようにする。すなわち、

書き込み値 0 1 2 3 4 ...

というようなものである。そこで、前記距離に応じたインデックスから係数テーブル4を引き、その結果(書き込み値)を読み出して第1及び第2の乗算器5及び6の一方の入力端子に入力する。

【0019】第1及び第2の乗算器5及び6では、前記係数テーブル4から入力された前記距離に基づく係数(書き込み値)と $RGB-L*a*b$ 変換回路1から入力された $a^*$ 、 $b^*$ 信号の信号レベルとをそれぞれ乗算し、 $L*a*b-RGB$ 変換回路2にそれぞれ入力する。 $L*a*b-RGB$ 変換回路2では、 $RGB-L*a*b$ 変換回路1から直接入力された $L^*$ 信号と、前記第1及び第2の乗算器5、6で係数が乗算された $a^*$ 信号および $b^*$ 信号とからRGB座標系のRGB信号にそれぞれ変換して出力する。

【0020】これにより彩度の低い信号は彩度が低いまま、彩度の高い信号はより彩度が高くなるように変換されることになる。

【0021】なお、前記 $RGB-L*a*b$ 変換回路1及び $L*a*b-RGB$ 変換回路2の各変換式や動作については公知なのでここでの説明は省略する。

【0022】＜第2の実施形態＞この実施形態は、前記第1の実施形態における彩度演算回路3を図3に示す符号なし加算器310に置き換えたものである。すなわち、この実施形態では、前記係数を $a^*$ 、 $b^*$ の絶対値の加算値を入力とするテーブルを参照して決定するもので、 $a^*$ 、 $b^*$ の距離との誤差は係数テーブルに書き込み値で吸収するようにしている。 $a^*$ 、 $b^*$ の絶対値の加算値を入力とするテーブルとは、 $a^*$ 及び $b^*$ の距離が大体合った数値が入力されたテーブルのことで、誤差は大きくなるが、低コストで提供可能となる。すなわち、距離の精度を落としてコストを下げるように構成したものである。また、 $a^*$ 、 $b^*$ の距離との誤差を係数テーブルに書き込み値で吸収するとは、距離に比例するような処理を行いたいときに、距離との誤差に応じてテーブルに書き込むアドレスを修正することによって行う。

【0023】この実施形態では、 $RGB-L*a*b$ 変換回路1から出力された $a^*$ 信号及び $b^*$ 信号は第1及び第2の反転器311、312に入力され、符号ビット314、315に応じて前記反転器311、312で反転され、信号レベルの絶対値が加算器313で加算される。加算結果は係数テーブル4に入力され、前述の第1及び第2の乗算器5、6に入力され、第1の実施形態と同様の動作を行って $L*a*b-RGB$ 変換回路2に入力され、変換されたRGB信号が出力される。

【0024】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に動作する。

【0025】なお、この第2の実施形態によれば、前記第1の実施形態に対して $a^*$ と $b^*$ の各色信号間の距離

を算出するのに加算器313を使用するだけで済むので、演算器の数を減らすことができ、これによりハードウェア量を減らして第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0026】<第3の実施形態>この実施形態は、前記第1の実施形態における彩度演算回路3を図5に示す論理回路320に置き換えたものである。すなわち、この実施形態では、前記係数を $a^*$ 、 $b^*$ の論理和を入力とするテーブルを参照して決定するもので、 $a^*$ 、 $b^*$ の距離との誤差は係数テーブルに書き込む値で吸収するようにしている。

【0027】また、テーブルには、変化させたい彩度量が入っており、例えば全ての空間で彩度を変化させなければ、全てのアドレスに1を書いておき、全ての空間で一律に彩度を半分にしたければ、 $1/2$ を全アドレスに書き込んでおく。また、彩度に比例して彩度を上げる場合には、

アドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	...
データ	1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	...

のような値を係数テーブル4に記憶させる。

【0028】この実施形態では、 $RGB-L*a*b^*$ 変換回路1から出力された $a^*$ 信号及び $b^*$ 信号は第1及び第2の反転器321、322に入力され、符号ビットに応じて前記反転器321、322で反転され、論理回路323で論理和が取られる。取られた演算結果は係数テーブル4に入力され、前述の第1及び第2の乗算器5、6に入力され、第1の実施形態と同様の動作を行って $L*a*b^*-RGB$ 変換回路2に入力され、変換されたRGB信号が出力される。

【0029】このように論理和を取ると、第2の実施形態におけるような加算器313が不要となり、論理回路323だけで処理できる。論理回路323では、各ビットで論理和が取られる。具体的には、 $a^*$ 、 $b^*$ が3ビット長のとき、

$a^* [1, 1, 0]$ 、 $b^* [0, 1, 1]$

$a^* \quad b^*$

1 or 0 = 1

1 or 1 = 1

0 or 1 = 1

演算結果 [1, 1, 1]

のようになる。

【0030】その他、特に説明しない各部は前述の第1及び第2の実施形態と同等に構成され、同様に動作する。

【0031】なお、この第3の実施形態によれば、第2の実施形態に対して加算器313が不要になるので、回路をさらに小規模に構成することができ、これによりハードウェア量を減らしてさらに回路を小さくすることができる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、入力された画像信号の彩度データを用いて彩度変化量を調整し、無彩色に近い領域の彩度の画像信号に対しては彩度変化量の調整の際、彩度を上げないように調整するので、無彩色に近い低彩度部分の彩度を上げないように処理することができ、結果的に無彩色部分に色付きが生じることはなく、画像処理に際し、色付きを抑えつつ彩度を上げることが可能になる。

【0033】請求項2記載の発明によれば、請求項1における彩度変化量の調整は彩度変化量をテーブルとして予め持っておき、そのテーブルを参照して行うので、簡単に所望の彩度変化量に対応する彩度の調整が可能になるとともに、無彩色部分についての色付きを排除することができる。

【0034】請求項3記載の発明によれば、入力された画像信号を異なる色空間の座標系に変換する第1の変換手段と、変換された画像信号から彩度を演算する彩度演算手段と、彩度演算された画像信号に対して所定の係数を乗算する乗算手段と、前記所定の係数により彩度変化量を設定する彩度設定手段と、前記乗算手段による演算結果から元の座標系に変換する第2の変換手段とを備えているので、低彩度部分の彩度を上げないようにして他の部分の彩度を上げることができる。結果として無彩色部分の色付きを防ぐことが可能になる。

【0035】請求項4記載の発明によれば、彩度設定手段が彩度変換量を乗算する係数が予め書き込まれた係数テーブルからなるので、係数テーブル値の設定によって一様に彩度を上げるのではなく、彩度の距離を上げる量を調整でき、これによって低彩度部分の彩度を上げないようにして他の部分の彩度を上げることができる。

【0036】請求項5記載の発明によれば、彩度演算手段が色空間における2つの画像信号間の距離を算出する算出手段からなるので、ハードウェア量を減らして請求項3記載の発明の効果を得ることができる。

【0037】請求項6記載の発明によれば、 $L*a*b^*$ 色空間座標に変換し、輝度と色差を分離して演算を行うので、ハードウェア量を減らして請求項3記載の発明の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置の回路構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態に係る彩度演算回路の詳細を示すブロック図である。

【図3】第2の実施形態に係る彩度演算回路を示すブロック図である。

【図4】図3における加算器（符号なし加算器）の詳細を示すブロック図である。

【図5】第3の実施形態に係る彩度演算回路を示すブロック図である。

【図6】図5における論理和演算回路の詳細を示すブ

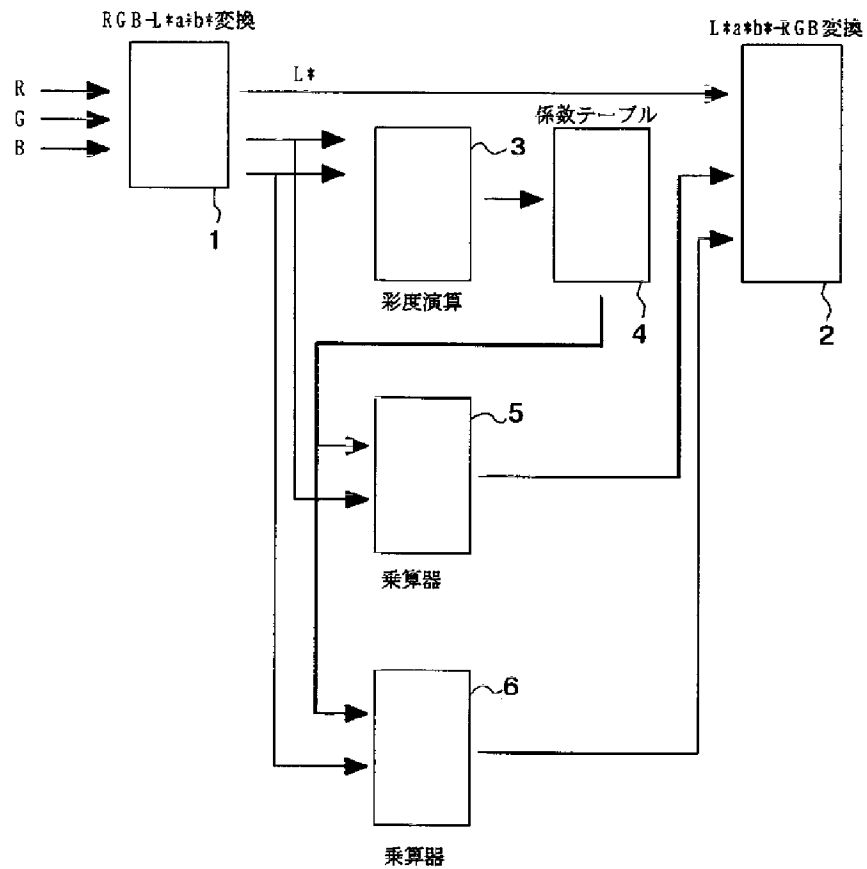
ック図である。

【符号の説明】

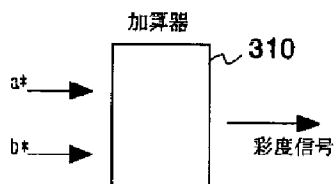
- 1 RGB-L\*a\*b\*変換回路
- 2 L\*a\*b\*-RGB変換回路
- 3 彩度演算回路
- 4 係数テーブル
- 5 第1の乗算器
- 6 第2の乗算器
- 301 第1の乗算回路

- 302 第2の乗算回路
- 303 平方根演算回路
- 310 加算回路
- 311, 321 第1の反転器
- 312, 322 第2の反転器
- 313 加算器
- 320 論理和演算回路
- 323 論理和演算器

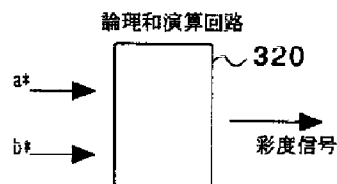
【図1】



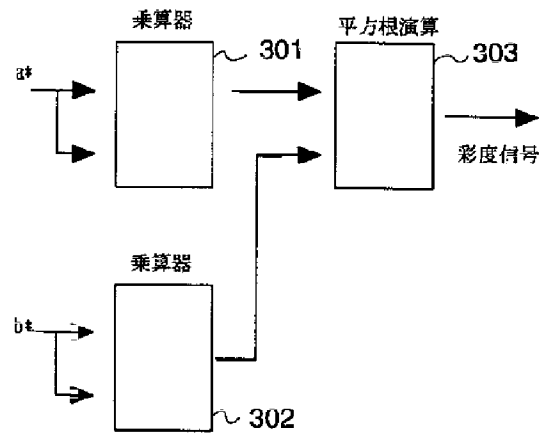
【図3】



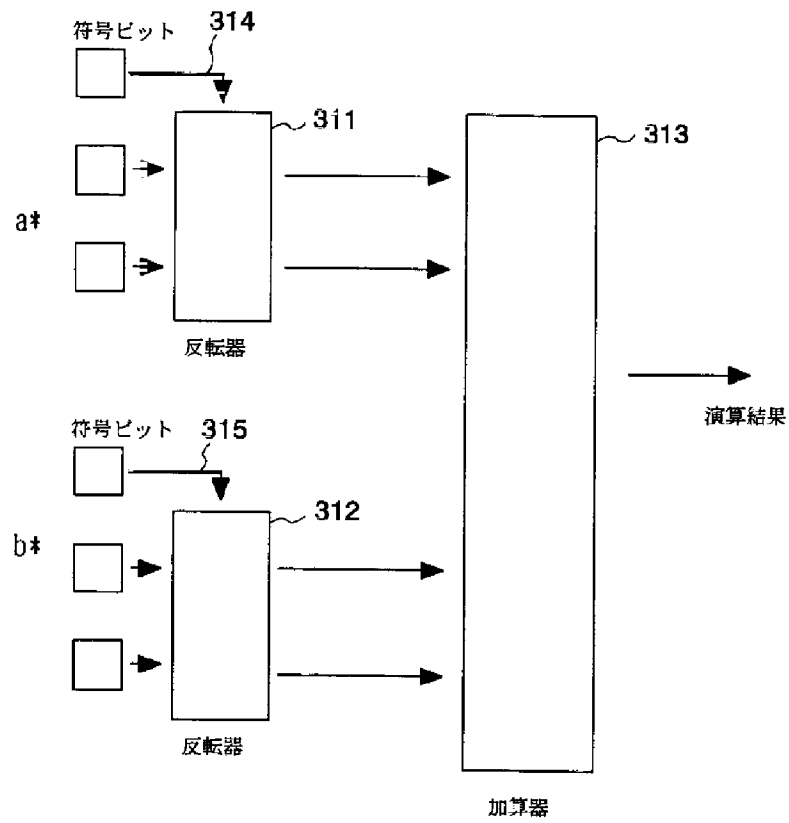
【図5】



【図2】



【図4】



【図6】

